

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-018220

(43)Date of publication of application : 25.01.1994

(51)Int.Cl.

G01B 11/00
G01B 21/00
G03F 9/00
G06F 15/62
H01L 21/027

(21)Application number : 04-176879

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 03.07.1992

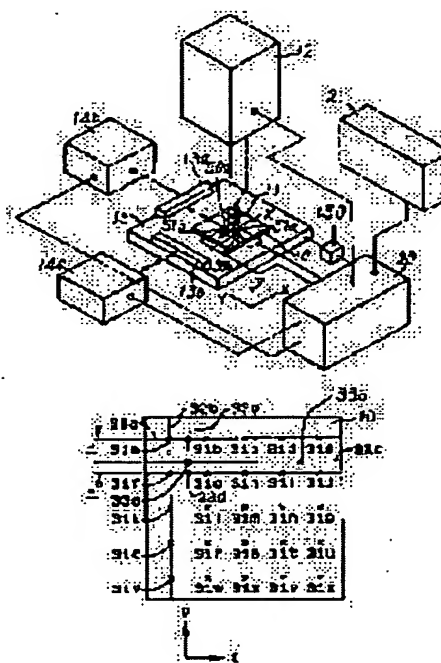
(72)Inventor : IZAWA HISAO
OTOTAKE TARO
TAKAOKA KAZUHIRO

(54) PATTERN POSITION MEASURING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To determine the position of flexure corresponding to the shape of flexure on different pattern forming face by determining the position of pattern under flexure-free state and storing the shape of flexure occurring at different position.

CONSTITUTION: A main controller 20 reads out output voltage from an optical unit 12 to measure the height H31 of pattern forming face and stores the position of an XY stage 15 corresponding to a measuring point 31a. The controller 20 determines the heights H31b-H31z of pattern forming face at measuring points 31b-31z on a board 10 and determines the shape of flexure on an X-direction line 32a from the relationship between the heights of measuring points 31a-31e and the position of the stage 15, and furthermore, determines the condition of flexure on a Y-direction line 32b for the height measuring points 31a-31v. Edge signals are then obtained from light receiving elements 50a, 50b, 51a, 51b through scanning with a spot light projected from the optical unit 12 and the position of the stage 15, at the time of provision of an edge detection signal, is determined based on position signals delivered from interferometer systems 14a, 14b thus determining and indicating 21 the distance between patterns under a state where the pattern forming face is supported while directing downward.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.06.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.07.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(11)特許出願公開番号

特開平6-18220

(43)公開日 平成6年(1994)1月25日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 11/00	C	7907-2F		
21/00	D	7355-2F		
G 0 3 F 9/00	H	9122-2H		
G 0 6 F 15/62	4 0 5 C	9287-5L		
		7352-4M		
			H 0 1 L 21/ 30	3 1 1 L
			審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁)	最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-176879

(22)出願日 平成4年(1992)7月3日

(71)出願人 000004112
株式会社ニコン
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 伊沢 久男
東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式
会社ニコン大井製作所内

(72)発明者 乙武 太朗
東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式
会社ニコン大井製作所内

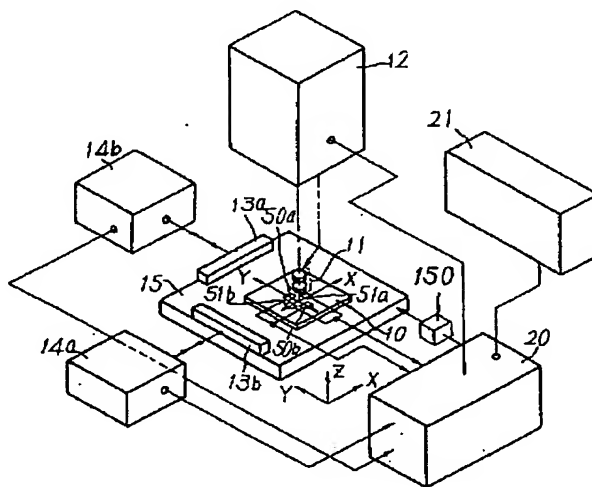
(72)発明者 高岡 和弘
東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式
会社ニコン大井製作所内

(54)【発明の名称】 パターン位置測定装置

(57) 【要約】

【目的】 基板の支持状態によって異なるパターン形成面の撓み形状に応じたパターンの位置を求めることができるパターン位置測定装置を提供する。

【構成】 基板を複数位置でステージ１５上に支持した際に生じる第１の撓み形状を求め、この第１の撓み形状に基づいて撓みのない状態でのパターン位置を求める。さらに、記憶手段２０に記憶しておいた前記複数位置とは異なる位置で基板を支持した際に生じる第２の撓み形状に基づいて、撓みのない状態でのパターン位置を第２の撓み形状でのパターン位置に補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に精密パターンを形成した基板を前記基板の複数位置でステージ上に支持し、この支持状態によって生じた第 1 の撓み形状での前記パターンの位置を測定するパターン位置測定手段と、前記基板のパターン形成面の第 1 の撓み形状を検出する撓み形状検出手段と、前記撓み形状検出手段で検出した前記パターン形成面の第 1 の撓み形状に基づいて、前記パターンの位置を撓みのない状態でのパターンの位置に補正する第 1 補正手段と、を有するパターン位置測定装置において、前記複数位置とは異なる複数位置で前記基板を支持した際に生じる前記パターン形成面の第 2 の撓み形状を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶した第 2 の撓み形状に基づいて、前記第 1 補正手段で補正した撓みのない状態でのパターンの位置を、前記異なる複数位置で前記基板を支持した際の第 2 の撓み形状でのパターンの位置に補正する第 2 補正手段と、を有することを特徴とするパターン位置測定装置。

【請求項 2】 前記パターン位置測定手段は、前記基板をパターン形成面上にして前記ステージ上に支持した際に生じる第 1 の撓み形状での前記パターンの位置を測定し、前記記憶手段には前記パターン形成面を下にして支持した際の前記パターン形成面の撓み形状を記憶することを特徴とする請求項 1 記載のパターン位置測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マスクやレチクル等の基板表面に形成されたパターンの位置を測定するパターン位置測定装置に関するものである。

【0002】

【従来技術】 従来この種の装置は、表面にパターンが形成されたレチクルをレチクルの周縁部 4 箇所ステージ上にパターン形成面上にして支持し、前記ステージを二次元的に移動させパターンのエッジを検出すると共に、ステージの二次元的な位置を干渉計から読み取ることによりパターンの位置を測定していた。

【0003】 また、ステージ上に載置したレチクルは重力による撓みにより、パターン形成面が縮んしまい、撓みのない状態でのパターンの位置を測定することができなかった。そこで、特開昭 61-233312 号に開示されているパターン位置測定装置では、前記基板のパターン形成面の高さを測定して、前記支持状態で生じる前記パターン形成面の撓み形状を検出し、この撓み形状に基づいて、前記パターンの位置を撓みのない状態に補正していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記の如き従来技術においては、レチクルがパターン形成面上にして支持

した際に生じる撓み形状でのパターンの位置か、この撓み状態でのパターン位置を撓みのない状態に補正したパターンの位置しか検出できないという問題点があった。

【0005】 例えば、実際にレチクルが使用される半導体露光装置では、レチクルはパターン形成面を下にして支持されるので、パターン位置測定装置に支持した場合は逆にパターン形成面が伸びてしまう。パターンをウエハ上に転写する場合にはレチクル表面に形成されたパターンの位置は正確に測定、管理されている必要があるが、従来のパターン位置測定装置では、半導体露光装置と同じ支持状態でのパターンの位置を検出できないという問題点があった。

【0006】 本発明はこのような従来問題点に鑑みてなされたもので、基板の支持状態によって異なるパターン形成面の撓み形状に応じたパターンの位置を求めることができるパターン位置測定装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記問題点の解決の為に本発明のパターン位置測定装置は、表面に精密パターンを形成した基板を前記基板の複数位置でステージ上に支持し、この支持状態によって生じた第 1 の撓み形状での前記パターンの位置を測定するパターン位置測定手段 50a、50b、51a、51b と、前記基板のパターン形成面の第 1 の撓み形状を検出する撓み形状検出手段 12、20 と、前記撓み形状検出手段で検出した前記パターン形成面の第 1 の撓み形状に基づいて、前記パターンの位置を撓みのない状態でのパターンの位置に補正する第 1 補正手段 20 と、前記複数位置とは異なる複数位置で前記基板を支持した際に生じる前記パターン形成面の第 2 の撓み形状を記憶する記憶手段 20 と、前記記憶手段に記憶した第 2 の撓み形状に基づいて、前記第 1 補正手段で補正した撓みのない状態でのパターンの位置を、前記異なる複数位置で前記基板を支持した際の第 2 の撓み形状でのパターンの位置に補正する第 2 補正手段 20 と、を有する。

【0008】

【作用】 基板の複数位置で基板を支持した際に生じるパターン形成面の第 1 の撓み形状でのパターンの位置から、撓みのない状態でのパターンの位置を求めるための補正量は、第 1 の撓み形状でのパターンの位置におけるパターン形成面の勾配 θ と基板の厚さ t とより $t\theta/2$ と算出される。従って、前記複数位置とは異なる位置で基板を支持した際に生じる第 2 の撓み形状がわかっているならば、撓みのない状態でのパターンの位置における第 2 の撓み形状でのパターン形成面の勾配 θ' を直ちに求めることができるので、撓みのない状態でのパターンの位置から第 2 の撓み形状でのパターンの位置を容易に検出できる。

【0009】 本発明においては、表面に精密パターンを

形成した基板を前記基板の複数位置でステージ上に支持し、この支持状態によって生じた第1の撓み形状でのパターンの位置を測定すると共に第1の撓み形状を検出し、第1の撓み形状に基づいて撓みのない状態でのパターンの位置を求める。前記複数位置とは異なる複数位置で前記基板を支持した際に生じるパターン形成面の第2の撓み形状は予め記憶しておくので、前記撓みのない状態でのパターン位置から前記異なる複数位置で支持した際に生じる第2の撓み形状でのパターンの位置を容易に検出できる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の一実施例のパターン位置測定装置の斜視図であり、図2は図1で用いる主制御装置20のフローチャートである。所定の精密パターンが形成されたマスク、レチクル等の基板10は、パターン形成面を上にしてXYステージ15上に支持され、そのパターン像は対物レンズ11によって拡大され、光学装置12内の所定の位置に結像される。この光学装置12内にはレーザ光源が設けられ、対物レンズ11を介して基板10上にレーザスポットを投射する。一般にマスクやレチクルのパターンは微小な凹凸のエッジを有するので、スポット光を相対走査すると、エッジ部で散乱または回折光が生じる。対物レンズ11の周囲に設けられた4つの受光素子50a、50b、51a、51bは、その散乱光などを受光するエッジ検出手段として機能する。このエッジ検出の方式は詳しくは特公昭56-25964号に開示されているので説明は省略する。また、光学装置12は対物レンズ11をZ方向に上下動させることにより、自動的に合焦できる焦点検出手段（オートフォーカス）を備えている。この焦点検出手段には例えば実公昭57-44325号に記載の手段を用いることができ、基板10表面（パターン形成面）の高さも検出することができる。ここで、焦点検出手段における合焦位置の検出について簡単に説明する。まず基板10上に対物レンズ11を介して前述のレーザ光をスポット状

（又はスリット状）に結像させ、基板10からの反射光を対物レンズ11を介して再結像させると共に、所定の合焦面を中心としてピンホール（又はスリット）の位置を光軸方向（Z方向）に単振動させ、さらにピンホール（又はスリット）の透過光を受光して得られた出力信号を単振動の周波数で同期検波（同期整流）する。その結果、図3に示すようなZ方向の位置に対する電圧値がS字状に変化するSカーブ信号が得られる。このSカーブ信号は合焦位置 d_0 の前後の小区間でデフォーカス量 d と電圧値 V とが線形性を有し、また合焦位置 d_0 で電圧値 V が零となる特性を有しているので、Sカーブ信号に基づいて容易に合焦位置 d_0 に対する基板10表面のZ方向の高さ、すなわち基板10を載置して2次元移動するXYステージ15の理想的な移動水平面（基準平

面）と、基板10表面との間隔が検出できる。

【0011】基板10が載置されたXYステージ15はモータ等を有する駆動装置150によりXY平面（基準平面）を二次元移動する。X軸用及びY軸用の干渉計システム14a、14bはXYステージ15の上面端部に固定された移動鏡13a、13bの反射面に測長用のレーザビームを照射して、XYステージ15の位置、すなわち対物レンズ11の光軸上にある基板10表面のXY平面における位置（座標値）を検出し、該検出した座標値を示す位置信号が主制御装置20に入力される。

【0012】主制御装置20は、光学装置12の焦点検出手段からの合焦状態に応じた信号と、X軸用及びY軸用の干渉計システム14a、14bからの位置信号と、受光素子50a、50b、51a、51bからのエッジ検出信号とを入力し、駆動装置150、表示装置21に制御信号を出力する。そして、主制御装置20は、以下の6つの機能を備えている。

【0013】第1の機能は、X軸用干渉計システム14a、Y軸用干渉計システム14bからのX軸、Y軸それぞれの位置信号をモニターしつつ、駆動装置150に制御信号を入力させてXYステージ15を所定の間隔で2次元的にステップ移動させ、XYステージ15の各停止位置（以下、高さ測定点とする）31a～31e、31f～31j、31k～31p、31q～31u、31w～31vの25箇所（図4参照）において、光学装置12の焦点検出手段の出力信号（オートフォーカス作動前の出力）を読み込み、合焦位置 d_0 （電圧値零）からのずれによって、基板10表面のZ方向の高さを検出し、干渉計システム14a、14bからの位置信号の表す座標位置（この位置は、基板10表面の対物レンズ11の光軸上の位置に対応している。）と共に記憶する、基板表面の高さ検出機能である。

【0014】第2の機能は、第1の機能により所定の間隔で求めたXYステージ15の位置と基板10表面（パターン形成面）の高さとの関係から、所定間隔の間（高さ測定点間）を補完し、パターン形成面の第1の撓み形状を算出し、XYステージ15の位置と共に記憶する、撓み形状検出機能である。第3の機能は、撓み形状検出機能により算出した第1の撓み形状に基づいて、受光素子50a、50b、51a、51bからエッジ信号が出力された位置での基板10表面（パターン形成面）の勾配を算出し、該勾配に基づいて、第1の撓み形状でのパターンの位置を撓みのない状態でのパターンの位置に補正する、第1パターン位置補正機能である。

【0015】第4の機能は、前記基板をパターン形成面を下にして支持した際に生じるパターン形成面の第2の撓み形状を記憶する、記憶機能である。この記憶機能に記憶したパターン形成面の撓み形状は、本装置外部において、基板10と同材質、同形状（厚さ t ）の基板をパターン形成面を下にして、XYステージ15と同条件で

支持すると共に、前述の焦点検出手段を基板の下側で動作させて求めたものである。

【0016】第5の機能は、記憶した第2の撓み形状に基づいて、第1パターン位置補正機能で求めた撓みのない状態でのパターンの位置を第2の撓み状態でのパターンの位置に補正する、第2パターン位置補正機能である。第6の機能は、第2パターン位置補正機能で求めた第2の撓み形状でのパターンの位置から第2の撓み状態におけるパターン間の距離を演算する、距離演算機能である。

【0017】図1の本実施例に係るパターン位置測定装置の動作を図2に示した主制御装置20のフローチャートに基づいて説明する。主制御装置20は不図示の入力装置からの測定開始命令により、XYステージ15が初期位置にくるように、X軸用、Y軸用それぞれの干渉計システム14a、14bからステージ位置信号をモニターしつつ、ステージ位置信号が初期位置を表す信号になるまで、駆動装置150に駆動指令を行う（ステップ100）。

【0018】その結果、例えば図4に示した基板10のパターン形成面の高さ測定点31aが光学装置12の対物レンズ11の光軸上にくる。主制御装置20は、光学装置12の焦点検出手段のオートフォーカスが働く前の出力電圧を読み取ることにより、パターン形成面の高さH31を測定し、高さ測定点31aに対応するXYステージ15の位置と共に記憶する（ステップ101）。

【0019】主制御装置20は、順次基板10上の高さ測定点31b～31zにおけるパターン形成面の高さH31b～H31zをそれぞれの高さ測定点でのXYステージ15の位置と共に記憶する（ステップ102）。次いで、主制御装置20は、X方向に並んだ高さ測定点31a～31eの高さとXYステージ15の位置との関係から、X方向のライン32aにおける撓み形状を、 $z = a_1 X^4 + a_2 X^3 + a_3 X^2 + a_4 X + a_5$ なる4次式で近似する。z、Xの5つのデータに対して未知数 $a_1 \sim a_5$ は5つであるから上記4次近似式は1義的に定まる。

【0020】このようにして、順次、X方向の高さ測定点31f～31j、X方向の高さ測定点31k～31p、X方向の高さ測定点31q～31u、X方向の高さ測定点31v～31zに対しても撓み形状の4次近似式を求める。さらに、Y方向に並んだ高さ測定点31a～31vに対しても同様にY方向のライン32b（図4参照）における撓み形状を、 $z = a_1 Y^4 + a_2 Y^3 + a_3 Y^2 + a_4 Y + a_5$ なる4次式で近似する。

【0021】さらに同様にして、順次、Y方向の高さ測定点31b～31w、Y方向の高さ測定点31c～31x、Y方向の高さ測定点31d～31y、Y方向の高さ測定点31e～31zに対しても撓み形状の4次近似式

を求める（ステップ103）。この結果、図5に示したように、基板10のパターン形成面の撓み形状が得られる。

【0022】次に、主制御装置20は、XYステージ15を初期位置に戻した後、駆動装置150を制御して、XYステージ15を初期位置から順次移動させる。光学装置12からのスポット光を相対走査すると、受光素子50a、50b、51a、51bからエッジ検出信号が出力される（ステップ104）。主制御装置20は、パターンのエッジが検出されたときの干渉計システム14a、14bの位置信号から、エッジ検出信号が出力されたときのXYステージ15の位置を読み取る（ステップ105）。

【0023】例えば、いま、図4のパターンエッジの位置（以下、パターンの位置とする）33a、33bでエッジ検出信号が出力されたとする。パターンの位置33a、33bの位置に対応した座標値が干渉計システム14a、14bから読み取られ、記憶される。主制御装置20は、パターンの位置33aのX座標値に等しいX座標値を持ち、先に求めた4次近似式のうち、パターンの位置33aに隣接した近似式上の高さ測定点33c、33dにおけるX方向の勾配 θ_{X3} 、 θ_{X4} を算出する。この勾配 θ_{X3} 、 θ_{X4} は、先に算出した4次近似式を微分し、X座標値を代入することにより得ることができる。

【0024】パターンの位置33aと高さ測定点33c、33dの位置関係が図4に示すものであった場合、パターンの位置33aでのX方向の勾配 θ_{X1} は、比例配分により、 $\theta_{X1} = (I_2 \theta_{X3} + I_1 \theta_{X4}) / (I_1 + I_2)$ として算出する。他方のパターンの位置33bでのX方向の勾配 θ_{X2} についても同様に算出する。

【0025】更にY方向の勾配 θ_{Y1} 、 θ_{Y2} についても同様にして算出する。次いで、パターンの位置33a、33bにおける補正量 $(t \theta_{X1} / 2)$ 、 $(t \theta_{Y1} / 2)$ 、 $(t \theta_{X2} / 2)$ 、 $(t \theta_{Y2} / 2)$ を算出する（ステップ106）。ただし、tは基板10の厚さである。この補正量を用いて干渉計システム14a、14bで検出されたパターンの位置に対応した座標値から撓みのない状態でのパターンの位置に対応した座標値を求める（ステップ107）。ここで、パターンの位置33a及び33bが位置するX方向のライン32cにおける撓み形状は、図6(a)のパターン形成面33の撓み形状で、点Oを中心とした円弧状とみなす。

【0026】補正量は、中立面10'が伸び縮みせず、中立面10'が変形することによる基板10の寸法変化量が微小であるので無視でき、勾配から直ちに求めることができる。Y方向の補正量についても同様に考えればよい。このようにして求めたパターンの位置は、基板10のパターン形成面が撓んでいない状態でのパターンの位置に極めて近いものである。

【0027】次に主制御装置20は、記憶しておいた第

2の撓み形状の4次近似式から、前述した比例配分を用いて、撓みのない状態でのパターンにおける勾配 θ_{X1}' 、 θ_{X2}' 、 θ_{Y1}' 、 θ_{Y2}' を算出し、さらに補正量 $(t \theta_{X1}' / 2)$ 、 $(t \theta_{Y1}' / 2)$ 、 $(t \theta_{X2}' / 2)$ 、 $(t \theta_{Y2}' / 2)$ を算出する(ステップ108)。この補正量を用いて撓みのない状態でのパターンの位置に対応する座標値からパターン形成面を下にして支持した際に生じる第2の撓み状態でのパターンの位置33a、33bに対応した座標値を算出する(ステップ109)。なお、撓みのない状態でのパターンの位置が位置するX方向のライン32cにおける撓み形状は、図6(b)のパターン形成面33の撓み形状で、点Oを中心とした円弧状とみなす。

【0028】このようにして求めたパターンの位置は基板10をパターン形成面を下にして支持したときのパターン位置に近いものである。図6(a)に示した撓み状態でのパターンの位置33aと33bとの間の距離は基板10の理想平面の状態に置いた場合に比べて、 $t(\theta_{X1} - \theta_{X2}) / 2$ の誤差を含んでいることになる。ただし、 θ_{X1} 、 θ_{X2} は図6に示すように基板10の傾きが右上がりのときは正、左上がりのときは負となる。この場合、パターンの位置33a、33bとの間の距離は勾配の差 $(\theta_{X1} - \theta_{X2})$ が正であれば長く計測され、 $(\theta_{X1} - \theta_{X2})$ が負であれば短く計測されることになる。また、基板10が水平面に対し傾いていても、誤差は θ_{X1} と θ_{X2} の差から演算されるので、傾きはキャンセルされる。

【0029】また、図6(b)に示した撓み状態でのパターンの位置33aと33bとの間の距離は、基板10の撓みのない状態でのパターンの位置に比べて、 $t(\theta_{X1}' - \theta_{X2}') / 2$ の誤差を含んでいることになる。ただし、 θ_{X1}' 、 θ_{X2}' は図6に示すように基板10の傾きが右上がりのときは正、左上がりのときは負となる。この場合、パターンの位置33a、33bとの間の距離は勾配の差 $(\theta_{X1}' - \theta_{X2}')$ が正であれば長く計測され、 $(\theta_{X1}' - \theta_{X2}')$ が負であれば短く計測されることになる。また、基板10が水平面に対し傾いていても、誤差は θ_{X1}' と θ_{X2}' の差から演算されるので、傾きはキャンセルされる。

【0030】従って、 $(t(\theta_{X1} - \theta_{X2}) / 2) - (t(\theta_{X1}' - \theta_{X2}') / 2)$ を考えれば、基板10のパターン形成面を下にして支持したときの第2の撓み形状でのパターンの位置33aと33bとの間の距離を直ちに求めることができる。主制御装置20は、上述の如く補正して求めた第2の撓み形状でのパターン位置に基づいて、パターン形成面を下にして支持した際に生じる第2の撓み形状でのパターン間の距離を求め表示装置21に表示せしめる(ステップ110)。

【0031】本実施例においては、基板の異なる支持状態として、パターン形成面を下にして支持した際のパタ

ーン形成面の撓み形状のみを記憶しているが、基板の支持間隔や支持数が異なる場合のパターン形成面の撓み形状を記憶してもよい。また、本実施例においては、パターン形成面を下にして基板を支持した際のパターン形成面の撓み形状を基板の下で焦点検出手段を動作させて求めたが、異なる複数位置で基板を支持した際のパターン形成面の撓み形状は有限要素法により解析的に求めることもできる。

【0032】本実施例においては、基板表面の高さを25箇所ですでに測定したが、測定点の数はこれに限るものでなく、撓みの近似誤差を小さくしたい場合には数を増やせばよい。なお、この場合には、近似式の次数を増やす必要がある。また、撓み形状の近似式は高次式に限るものでなく、任意の式を用いることができる。更に、撓み形状の近似方法として、 $z = f(x, y)$ なる適当な関数で曲面を近似してもよい。この場合には、パターンエッジの位置がどこにあっても実施例のように比例配分を用いる必要はなく、前記関数を微分し、XY座標値を代入することにより、即座に勾配を求めることができる。

【0033】本実施例では、焦点検出手段が出力する信号に基づいて基板10表面の高さを検出したが、これに限るものではない。例えば、対物レンズ11の上下動量をエンコーダ、干渉計またはポテンシオメータ等の手段により読み取れるようにしてもよい。また、対物レンズ11の上下動量だけでなくXYステージ15の上にZ方向に上下動するZステージを設け、このZステージの上下動量を読み取るようにしてもよい。

【0034】また、他のエッジ検出手段としては、対物レンズ11によって結像されたパターンエッジの像を振動スリット等を用いて走査する光電顕微鏡が使えることは言うまでもない。更にまた、被測定試料の撓みは実施例に示した円弧状のものに限らず、どのような形に変形していても、パターンの位置を補正できることは言うまでもない。

【0035】

【発明の効果】以上のように本発明においては、基板の複数位置で基板を支持した際に生じる第1の撓み形状に基づいて、撓みのない状態でのパターンの位置を求めると共に、前記複数位置とは異なる複数位置で支持した際に生じるパターン形成面の第2の撓み形状を予め記憶しておく構成となっているので、第1の撓み状態でのパターン位置から第2の撓み状態でのパターン位置を容易に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係るパターン位置測定装置の斜視図である。

【図2】 図1のパターン位置測定装置で用いる主制御装置20のフローチャートである。

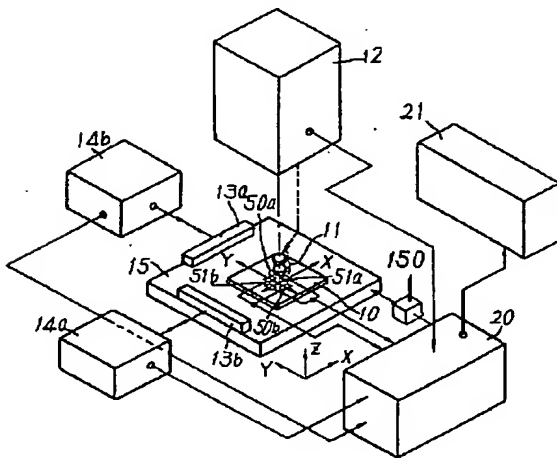
【図3】 焦点検出手段で得られるSカーブ信号の波形図である。

【図4】 基板の高さ測定位置及び勾配を求める手順を説明する図である。

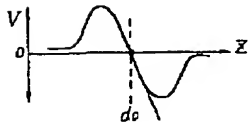
【図5】 近似により得られるパターン形成面の撓み形状の一例を示す図である。

【図6】 パターン形成面の撓み形状の一例を示す図である。

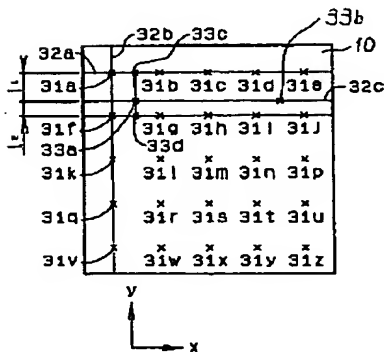
【図1】



【図3】



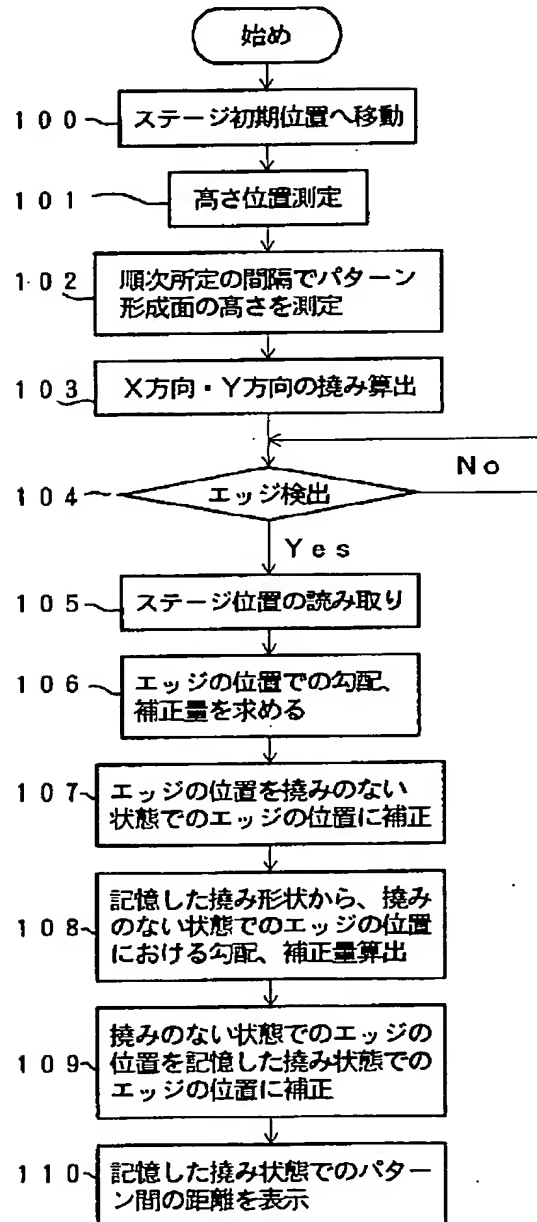
【図4】



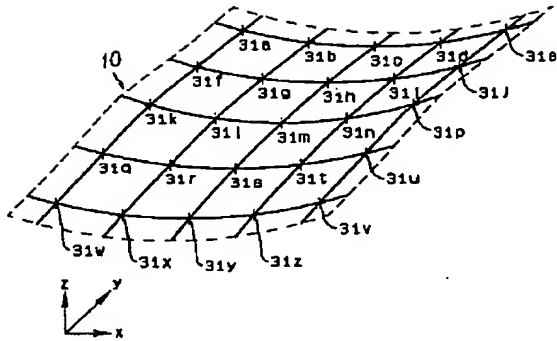
【符号の説明】

- 12 光学装置
14a、14b 干渉計システム
20 主制御装置
31a～31z 高さ測定点
50a、50b、51a、51b 受光素子

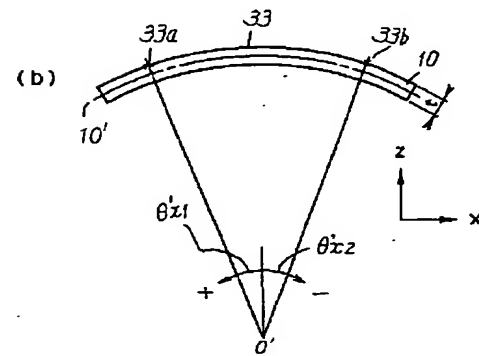
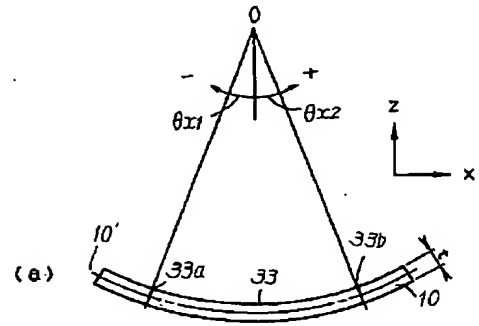
【図2】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5
H 0 1 L 21/027

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所